Hidrocarburos



Hidrocarburos

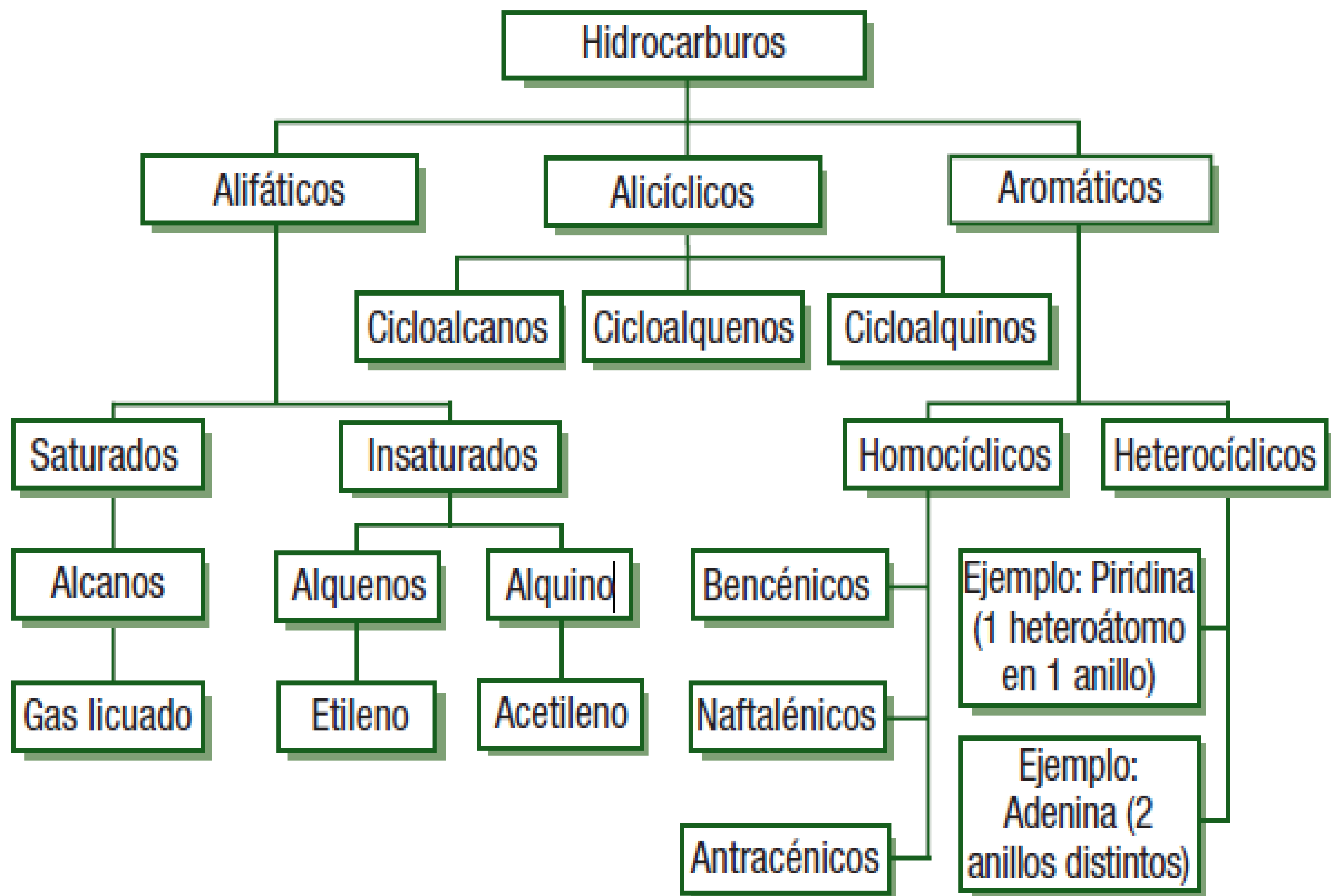
- Los hidrocarburos son compuestos formados por carbono e hidrogeno, constituyentes básicos de los compuestos orgánicos.

- Entre las propiedades físicas generales de estos compuestos están:

- Ser insolubles en agua y menos densos que ella,

- Ser combustibles y en su mayoría explosivos, especialmente los de menor masa molecular.

- Estos se clasifican, según el tipo de enlace entre los carbonos participantes, como saturados e insaturados, y según su estructura molecular, como alifáticos, alicíclicos y aromáticos, los que también están subdivididos, tal como lo muestra el siguiente cuadro resumen.


Hidrocarburos
Alifáticos
Alicíclicos
Aromáticos
Cicloalcanos
Cicloalquenos
Cicloalquinos
Saturados
Insaturados
Homocíclicos
Heterocíclicos
Alcanos
Alquenos
Alquino
Bencénicos
Ejemplo: Piridina (1 heteroátomo en 1 anillo)
Gas licuado
Etileno
Acetileno
Naftalénicos
Ejemplo: Adenina (2 anillos distintos)
Antracénicos

Prefijos griegos de numeración

Prefijos griegos de numeración:

Nº de carbonos	Prefijo griego
1	Met
2	Et
3	Prop
4	But
5	Pent
6	Hex
7	Hept
8	Oct
9	Nom
10	Dec

Nº de carbonos	Prefijo griego
11	Undec
12	Dodec
13	Tridec
14	Tetradec
15	Pentadec
16	Hexadec
17	Heptadec
18	Octadec
19	Nonadec
20	Eicos

Hidrocarburos alifáticos

- Los hidrocarburos (HC) alifáticos o acíclicos se caracterizan por presentar cadenas abiertas que pueden ser saturadas o insaturadas. Entre ellos encontramos: alcanos, alquenos y alquinos.

Alcanos

- Antiguamente llamados parafinas por su “pereza para reaccionar”.

- Corresponden a hidrocarburos saturados, en los que los carbonos presentan entre si solo enlaces simples o sigma.
- Formula general C_nH_{2n+2}
- Terminación característica es el sufijo **ano**.

Alcanos

- El alcano mas simple es el formado por un solo carbono (n =1).
- Reemplazando en la formula general n =1, se obtienen: $C_1H_{2\cdot 1 + 2}$
- C_1H_4 Como el subíndice 1 en química no se escribe, la formula correcta es: CH_4

Características de los alcanos

- Tienen un carácter no polar, por ende, insolubles en agua y miscibles entre si.

- Sus temperaturas de ebullición y fusión aumentan en directa proporción con el numero de carbonos que los constituyan.
- Se presentan en los tres estados de la materia, también de acuerdo al numero de carbonos presentes en la cadena, así:

- De 1 a 4 carbonos son gases
- De 5 a 16 carbonos son líquidos
- De 17 en adelante carbonos son sólidos.

Características de los alcanos

- En general presentan una baja reactividad, debido a la estabilidad de los enlaces C–C y C–H razón por la cual no reaccionan con reactivos comunes como ácidos y bases fuertes o agentes oxidantes.

- Son combustibles que reaccionan con cloro y bromo, además de sufrir una descomposición por acción del calor, proceso conocido como cracking.

- Aplicando las normas de la IUPAC para asignar nombre a este compuesto, debemos determinar el numero de carbono participantes, en este caso 1 (met), y reconocer la terminación característica ANO. Por lo tanto, el nombre del compuesto es metano, su estructura de Lewis y geometría molecular serán:



Figura 7. Estructura de Lewis y geometría molecular del metano.

ACTIVIDAD:

según lo estudiado en la clase responde:

1. Completa la siguiente tabla, aplicando la fórmula general de los alcanos y los principios que rigen su nomenclatura (cantidad de carbonos y terminación característica).

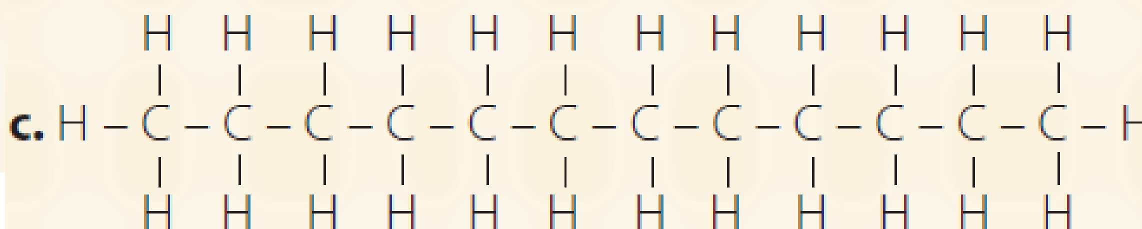
Nº C	Fórmula empírica	Fórmula molecular	Fórmula estructural plana	Fórmula estructural condensada	Fórmula estructural electrónica	Nombre
1						
2						
4						
6						
9						
10						

2. Reconoce el tipo de fórmula en los siguientes alcanos.

a. $C_{12}H_{26}$

b. $CH_3(CH_2)_{10}CH_3$

c.



Alquenos

- También denominados olefinas, derivados de aceite, son hidrocarburos que presentan un doble (C= C) enlace entre carbono – carbono dentro de la cadena por hibridación sp^2.
- Su formula general es C_nH_{2n} y su terminación característica es el sufijo **eno**.

Alquenos

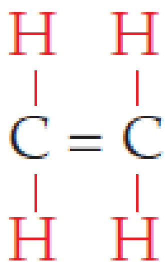
- El alqueno mas sencillo contiene dos carbonos (*n*=2) y su formula molecular es C_2H_4. Su nombre es eteno.

- Químicamente se caracterizan por tener una alta densidad electrónica en su enlace covalente doble, lo que les otorga una alta reactividad.

Alquenos

- Este compuesto se puede representar, tal empleando algunas de las siguientes formas:

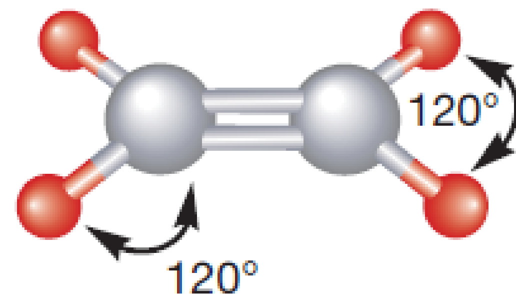
Fórmula estructural plana



Fórmula estructural condensada



Geometría molecular



Alquenos

- Los alquenos pueden presentar enlaces dobles en cualquiera de los carbonos enlazantes.

- La IUPAC estableció que la nomenclatura deberá indicar la ubicación del enlace si este se encuentra en una posición distinta al par inicial. Para ello, la cadena debe ser enumerada dando al enlace la menor numeración posible.

- Por ejemplo, la molécula C_4H_8 puede presentar el siguiente comportamiento:

COMPORTAMIENTO ENLACE	1. $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ 1 2 3 4 4 3 2 1	2. $CH_3 - CH = CH - CH_3$ 1 2 3 4 4 3 2 1	3. $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ 1 2 3 4 4 3 2 1
Ubicación del enlace	Carbono 1 – 2 Carbono 3 – 4	Carbono 2 – 3 Carbono 2 – 3	Carbono 3 – 4 Carbono 1 – 2
Numeración menor para el enlace	Carbono 1 – 2	Ambas dan la misma ubicación al enlace	Carbono 1 – 2 Igual a la primera
Nombre	Buteno*	2- Buteno	Buteno*

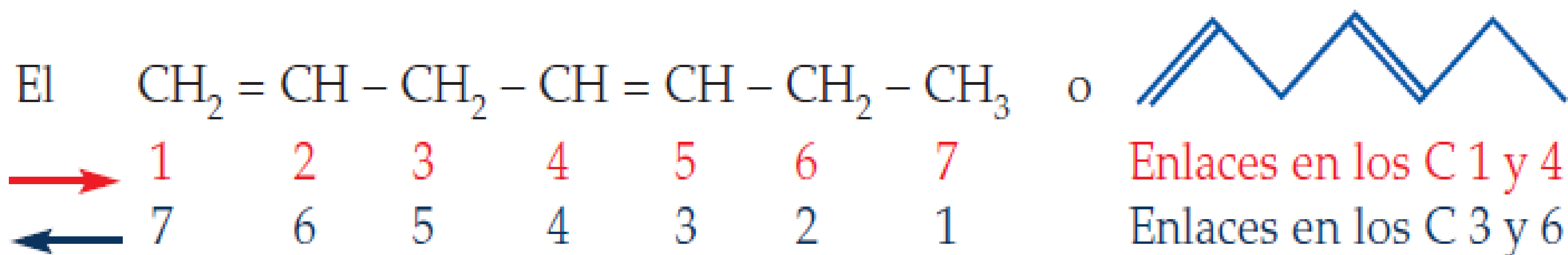
*Ambas disposiciones son idénticas, lo que es posible observar al girar una molécula en 180º sobre la otra.

Alquenos

- Por otra parte, los alquenos pueden presentar mas de un enlace doble, situación en la cual no obedecen a la formula general C_nH_{2n}.

- Para nombrarlos es necesario identificar la ubicación de los enlaces y anteponer a la terminación característica eno el prefijo numérico que indique la cantidad de enlaces: di , tri, tetra, etc.

Por ejemplo:



- La numeración menor indica que:
- Una cadena de 7 carbonos (HEPT)
- Presenta dos enlaces doble (DIENO)
- En los carbonos 1 y 4
- En la nomenclatura orgánica, los números que indican posición se separan por comas y estos se separan por guiones de las palabras, entonces, el nombre del compuesto es: 1,4 – heptadieno.

ACTIVIDAD:

según lo estudiado en la clase responde:

Desarrolla la siguiente actividad individualmente.

1. Determina para cada uno de los siguientes compuestos: fórmula molecular, estructural plana y condensada.

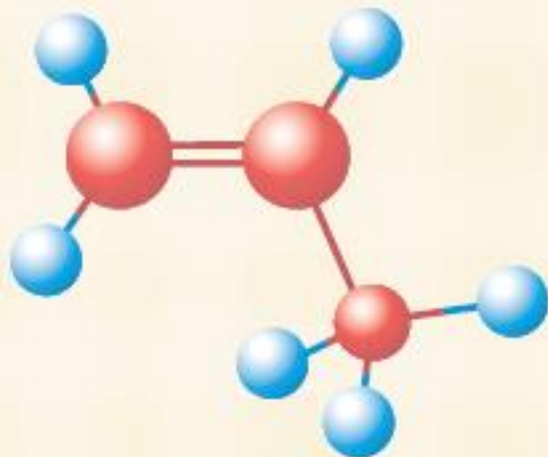
a. Propeno.
b. Hepteno.
c. Buteno
d. 2,3 – Octadieno.
e. 1,3,6 – Nonatrieno.

2. Establece el nombre correcto para los siguientes compuestos:

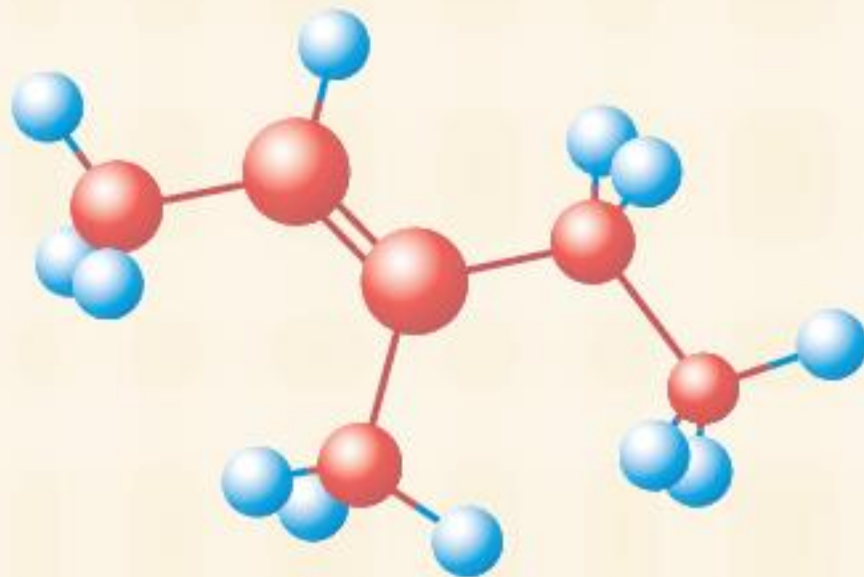
a. C_5H_{10}
b. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$
c. $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$
d. $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_3$
e. $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH - CH = CH_2$

3. Indica el nombre de los compuestos que tienen la siguiente geometría molecular.

a.



b.



Alquinos

- Denominados también acetilenos, corresponden a los hidrocarburos alifáticos que presentan un enlace triple entre carbono – carbono ($C \equiv C$).

- Obedecen a la formula general C_nH_{2n-2} y su terminación característica es el sufijo **ino**.

- En los carbonos que formaran el triple enlace, dos de ellos serán enlaces pi, que son mas débiles que el enlace sigma, por lo cual se romperán con mayor facilidad.

Alquinos

- El mas sencillo de los alquinos es el etino, también llamado acetileno, molécula formada por 2 carbonos y 2 hidrógenos (C_2H_2).





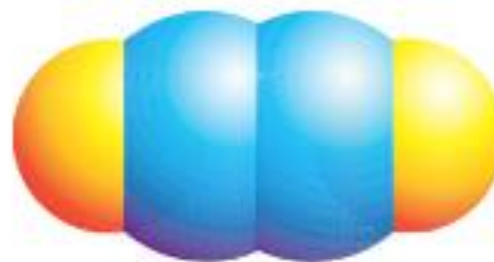
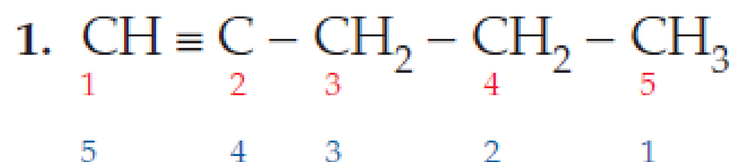


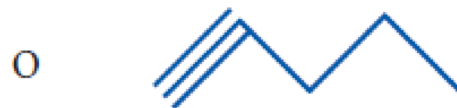
Figura 12. Estructura de Lewis y geometría molecular del etino.

Alquinos

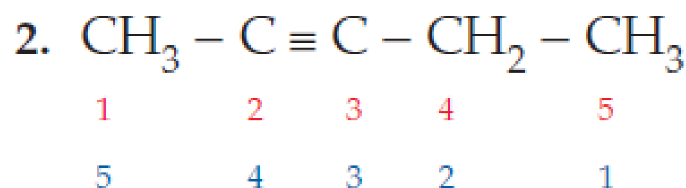
- Al igual que en los alquenos, la ubicación del enlace debe indicarse en el nombre del compuesto. Por ejemplo:



o



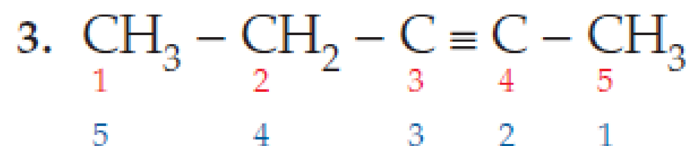
Atendiendo a la ubicación del enlace, el nombre es **Pentino**.



o



Atendiendo a la ubicación del enlace, el nombre es **2 – Pentino.**



o

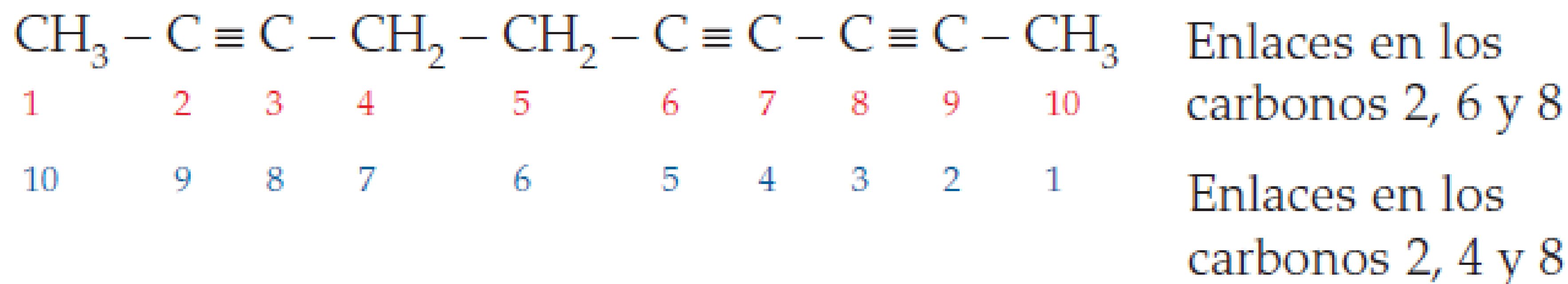


Atendiendo a la ubicación del enlace, el nombre es **2 – Pentino**.

Alquinos

- Si el alquino presenta dos o mas enlaces triples, se debe indicar la ubicación correspondiente y la cantidad antes de la terminación característica.
- Al igual que los alquenos estudiados anteriormente, los alquinos en estas circunstancias no obedecen a su formula general.

Por ejemplo:



- Se observa que en la cadena de 10 carbonos (dec) existen 3 enlaces triples (triino) en las ubicaciones 2, 4, 8.
- Por lo tanto, el nombre correcto es:

  2,4,8 – decatriino.

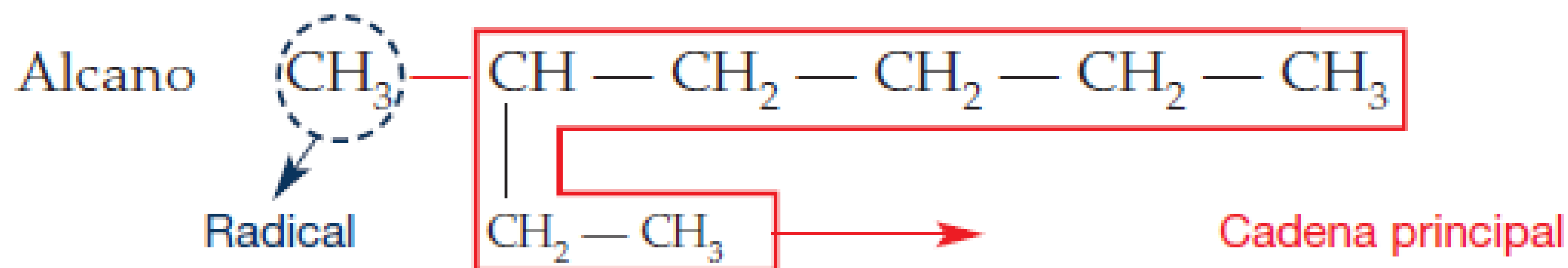
Hidrocarburos de cadenas ramificadas

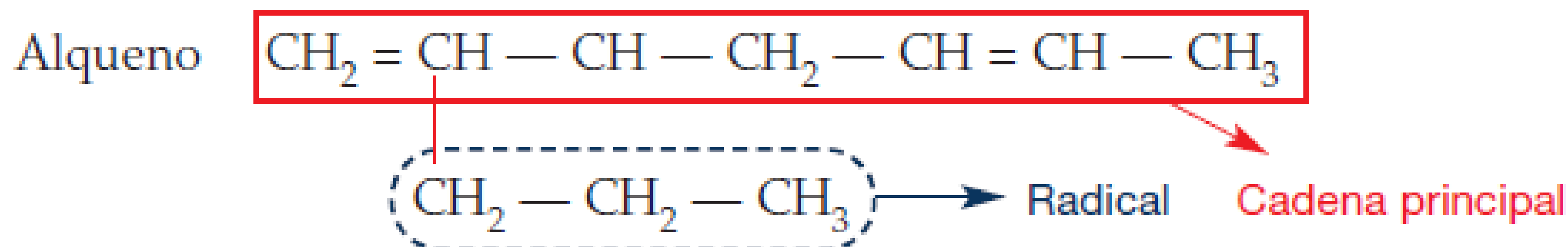
- Las cadenas ramificadas presentan una cadena principal y uno o varios **radicales alquilo**, agrupaciones de átomos procedentes de la eliminación de un átomo de hidrogeno en un alcano, por lo que contiene un electrón disponible para formar enlaces. Se nombran cambiando la terminación **ano** por **ilo** o **il**, como muestra el siguiente cuadro:

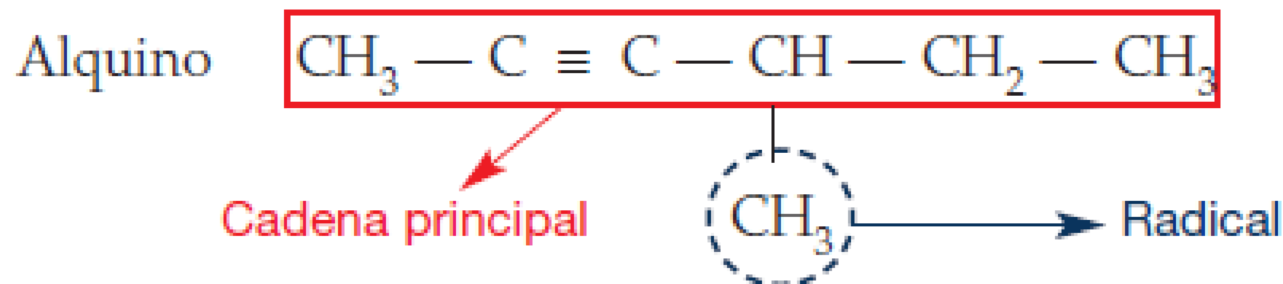
Alcano		Radical alquilo	
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
CH_4	Metano	$-CH_3$	Metilo
CH_3-CH_3	Etano	$-CH_2-CH_3$	Etilo
$CH_3-CH_2-CH_3$	Propano	$-CH_2-CH_2-CH_3$	Propilo
$CH_3-(CH_2)_2CH_3$	Butano	$-CH_2-(CH_2)_2CH_3$	Butilo
$CH_3-(CH_2)_3CH_3$	Pentano	$-CH_2-(CH_2)_3CH_3$	Pentilo
$CH_3-(CH_2)_4CH_3$	Hexano	$-CH_2-(CH_2)_4CH_3$	Hexilo
$CH_3-(CH_2)_5CH_3$	Heptano	$-CH_2-(CH_2)_5CH_3$	Heptilo

Para nombrar las cadenas ramificadas, la IUPAC indica las siguientes reglas:

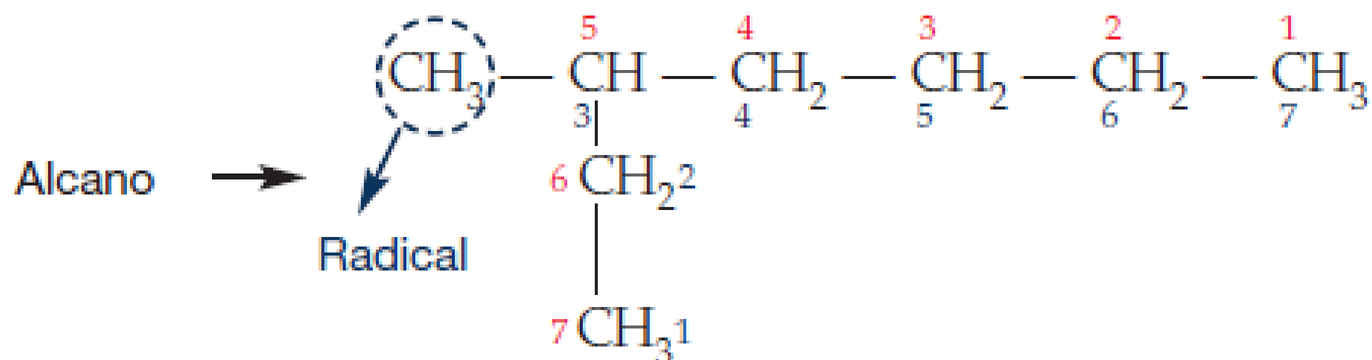
1. Se elige la cadena mas larga, es decir, aquella que en forma consecutiva contenga la mayor cantidad de carbonos. Si el compuesto tiene enlaces dobles o triples, se escoge la cadena con la mayor cantidad de átomos de C posibles que congregue también estos enlaces.


Alcano
CH_3 — CH — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3
CH_2 — CH_3
Radical
Cadena principal

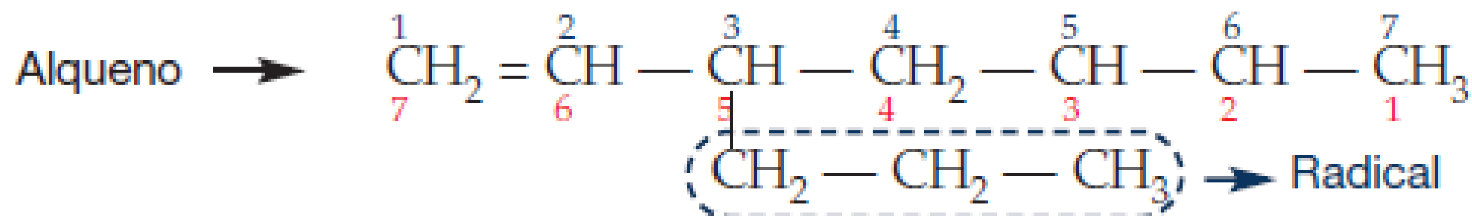

Alqueno
CH_2 = CH — CH — CH_2 — CH = CH — CH_3
CH_2 — CH_2 — CH_3
Radical
Cadena principal


Alquino
CH_3 — C ≡ C — CH — CH_2 — CH_3
Cadena principal
CH_3
Radical

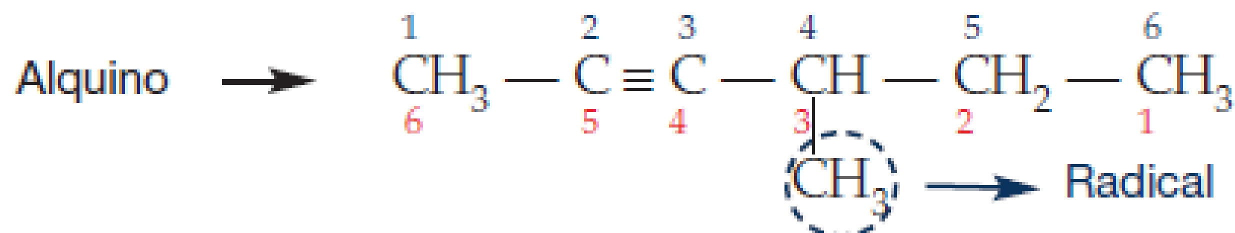
- **2.** Se enumera la cadena. Si es alcano, se da la numeración mas baja posible al radical; y si es alqueno o alquino, a los enlaces respectivos, independiente de la ubicación del radical.



- La numeración en azul es la mejor para el radical, pues le asigna el menor localizador.



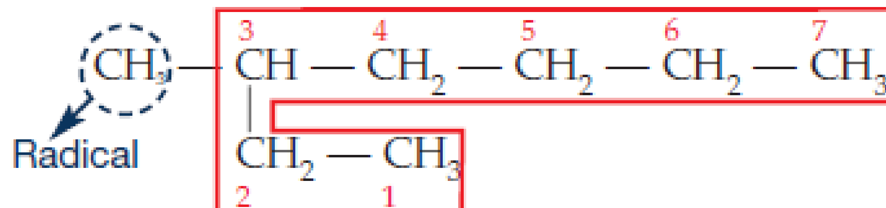
- La numeración en azul le da preferencia al doble enlace, asignándole localizadores 1 y 7 y al radical 3.



- La numeración en azul le da preferencia al enlace triple.

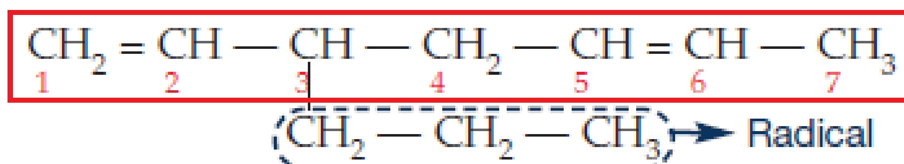
3. Se da nombre a la cadena considerando el siguiente orden: ubicación de los radicales (numero) – nombre del radical en orden alfabético – nombre de la cadena principal.

Alcano



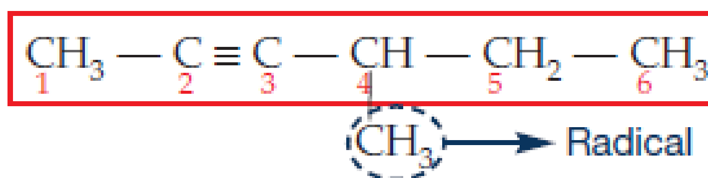
Radical: metil ubicado en el C número 3.
Cadena principal: siete carbonos (Hept) con enlaces simples (ano).
Nombre: 3–metilheptano.

Alqueno



Radical: propil localizado en el carbono 3.
Cadena principal: siete carbonos (Hept) con dos (di) enlaces dobles (eno), en los carbonos 1 y 5.
Nombre: 3–propil–1,5–heptadieno.

Alquino



Radical: metil localizado en el carbono 4.
Cadena principal: seis carbonos (Hex) con un enlace triple (ino) en el carbono 2.
Nombre: 4–metil–2–hexino.